

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu senyawa yang penting bagi makhluk hidup tak terkecuali kita sebagai manusia. Kita memanfaatkan air dari segala aspek kehidupan kita bergantung pada sifat air tersebut. Hal ini karena tidak semua air memiliki sifat yang sama. Terdapat sifat atau parameter tertentu yang harus diklasifikasi pada air yang dapat kita minum. Diantaranya ialah pH, konduktivitas, *Total Dissolve Solid* (TDS), dan *Dissolve Oxygen*. Dengan mengetahui nilai-nilai dari setiap parameter maka kita dapat mencegah kesalahan dalam penggunaan air tersebut. Misalnya untuk air minum, nilai konduktivitasnya tidak boleh lebih dari 250 mS/cm. Apabila nilai konduktivitasnya melebihi nilai tersebut dikhawatirkan dapat merusak ginjal sebab mineral yang tidak dipakai oleh tubuh nantinya dapat mengendap dan menghasilkan batu ginjal. Namun apabila konduktivitasnya sangat rendah (mendekati nol) maka air tersebut juga kurang baik untuk diminum karena tidak ada mineral yang dapat diserap tubuh sehingga akan membuat kita menjadi lemas. (Ukur Kadar Air, 2014).

Konduktivitas merupakan ukuran yang menyatakan kemampuan bahan dalam menghantarkan arus dalam hal ini cairan. Satuan konduktivitas ialah siemens atau mho yang merupakan kebalikan dari satuan resistansi yaitu  $\Omega$  (Ohm). Saat ini sensor konduktivitas konvensional memiliki dimensi yang relatif cukup besar serta harga yang cukup mahal. Sehingga diperlukan teknologi mikroelektronika untuk memperkecil ukuran sensor tanpa mengurangi fungsi dari sensor tersebut. (Bagus S dkk, 2013). Teknologi mikroelektronika ini dibagi menjadi tiga yaitu devais diskrit, teknologi film dan IC monolitik. (Maulana, 2014). Teknologi film tebal merupakan salah satu teknik dimana komponen atau rangkaian pada elektronika diubah menjadi ukuran yang jauh lebih kecil dengan mengintegrasikannya pada sebuah substrat. Dengan teknologi ini kita dapat membuat resistor dengan nilai resistansi dalam jangkauan yang lebar. Selain itu

pembuatan resistor dan kapasitor dengan transistor atau *Integrated Circuit* (IC) sebagai komponen aktif dalam satu substrat yang sama akan menghasilkan sistem elektronika yang handal dan harga yang cukup rendah. (Elektro Indoneisia, 1996).

Banyaknya elektroda pada sensor konduktivitas dapat berjumlah dua, tiga dan empat elektroda. Sensor konduktivitas dengan empat elektroda lebih banyak digunakan karena lebih akurat, dapat menghindari efek polarisasi sehingga waktu hidup sel lebih panjang serta memiliki rentang pengukuran yang lebih lebar dari pada yang lainnya. (Atkinson, 2013). Kemudian efek pengotoran serta korosi pada metode empat elektroda lebih kecil dari pada metode yang lainnya. (Gouveia, 2005). Elektroda sensor konduktivitas harus terbuat dari bahan konduktor, dengan begitu elektroda dapat mengalirkan arus dengan baik saat pengukuran konduktivitas. AgPd (perak palladium) merupakan kandidat yang cukup baik karena memiliki konduktivitas yang cukup tinggi setelah emas dan platina namun dengan harga yang relatif lebih murah.

Penggunaan sumber tegangan AC (*Alternating Current*) pada sensor konduktivitas lebih menguntungkan daripada menggunakan sumber DC (*Direct Current*). Penggunaan sumber AC dapat menghindari terjadinya polarisasi pada elektroda sensor. Polarisasi akan mengakibatkan elektroda terlapisi ion-ion larutan dan membuat pengukuran konduktivitas menjadi kurang valid.

Selain itu konstanta sel pada sensor konduktivitas juga mempengaruhi rentang pengukuran konduktivitas cairan. Konstanta sel biasanya diantara  $0,01 - 50 \text{ cm}^{-1}$ . Semakin besar konstanta sel maka semakin besar rentang pengukuran konduktivitas air. Dalam penelitian ini nilai konstanta sel yang didesain ialah  $50 \text{ cm}^{-1}$  agar dapat mengukur rentang konduktivitas yang cukup besar.

Parameter yang dapat mempengaruhi nilai konduktivitas cairan ialah temperatur. Dengan berubahnya temperatur maka berubah pula nilai dari konduktivitas cairan. Selain itu, setiap cairan mempunyai nilai perubahan yang berbeda-beda dengan berubahnya temperatur. Karena hal itu sensor temperatur juga perlu diintegrasikan dengan sensor konduktivitas agar pengukuran menjadi lebih valid.

Beni Rama, 2015

**FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SENSOR KONDUKTIVITAS BERBASIS TEKNOLOGI FILM TEBAL UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan masalah dari penelitian pembuatan sensor konduktivitas yang menggunakan teknologi film tebal ini ialah :

1. Bagaimana nilai sensitivitas sensor konduktivitas larutan yang dibuat?
2. Apakah sensor konduktivitas dapat merespon perubahan temperatur larutan dengan baik apabila dilihat dari koefisien temperatur larutan yang seharusnya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berhubungan dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini ialah :

1. Mengetahui sensitivitas sensor konduktivitas larutan yang dibuat.
2. Mengetahui respon sensor konduktivitas dalam perubahan temperatur larutan uji dilihat dari nilai koefisien temperatur larutan.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak terlalu melebar, masalah dalam penelitian ini perlu dibatasi dengan berbagai hal sebagai berikut :

1. Pasta AgPd digunakan sebagai bahan pembuat elektroda sensor konduktivitas.
2. Sensor temperatur diintegrasikan dengan sensor konduktivitas dengan elektroda terbuat dari campuran ruthenium *based* dengan *Polyethylene Glycol* (PEG).
3. Pengujian sensor konduktivitas dilakukan pada berbagai larutan dengan nilai konduktivitas didapatkan dari alat konvensional (Atlas Scientific K 0.1) dengan menggunakan sumber amplitudo tegangan *square wave* dan frekuensi 1 kHz.

4. Pengujian pengaruh sumber tegangan AC dilakukan menggunakan amplitudo tegangan *square wave* 0,25 V dengan variasi frekuensi 1 kHz hingga 10 kHz.
5. Pengujian kestabilan sensor, pengaruh temperatur serta waktu respon dilakukan hanya pada satu larutan uji.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan dan menjadi studi pendahuluan terkait pengembangan sensor konduktivitas dengan sensor temperatur terintegrasi berbasis teknologi film tebal.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian yang akan dilakukan ialah :

1. BAB I PENDAHULUAN : Terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Terdiri dari teori-teori dasar yang didapatkan dari studi literatur yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN : Menampilkan deskripsi tempat dan waktu serta alur penelitian.
4. BAB IV PEMBAHASAN : Membahas hasil dari pembuatan dan pengujian serta analisis dari penelitian yang dilakukan.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN : Terdiri dari kesimpulan dari penelitian berdasarkan tujuan penelitian serta saran yang diajukan penulis untuk pengembangan penelitian.